

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-217790

(43)Date of publication of application : 08.08.2000

(51)Int.Cl.

A61B 5/00
A61B 5/145

(21)Application number : 2000-002549

(71)Applicant : INTERNATL BUSINESS MACH CORP
<IBM>

(22)Date of filing : 11.01.2000

(72)Inventor : HOI IEN CHAN
THOMAS YUUKIN KWOK
FRED ZEEKEN TON

(30)Priority

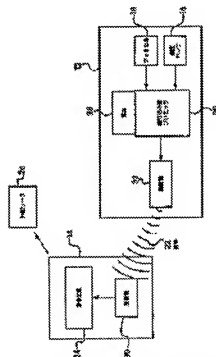
Priority number : 99 238537 Priority date : 27.01.1999 Priority country : US

(54) WIRELESS MONITORING SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an early warning system capable of quickly responding to the symptoms of suffocation of a child or person who can not stand on his/her own legs.

SOLUTION: A detector mounted on a human body for remotely monitoring the heart and a respiratory function is provided with a processor, a photo cell 18 connected to the processor for determining the content of oxygen in the blood of a person and a temperature sensor 16 connected to the processor for determining the body temperature of the person. The processor compares the determined content of oxygen in the blood and body temperature with desired values. A transmitter is provided for transmitting a warning signal when any one of the determined content of oxygen in the blood and body temperature is any value except for the desired value.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 11.01.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 15.01.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2003-04476

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

| | | | | |
|----------------------------|-------|---------|-----------|---------|
| (51) Int. Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | チーエド (参考) | |
| A 6 1 B | 5/00 | A 6 1 B | 5/00 | 1 0 2 C |
| | 5/145 | | 5/14 | 3 1 0 |

審査請求 有 請求項の範囲 25 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-25490 P2000-25490
 (22) 出願日 平成12年1月11日 (2000.1.11)
 (31) 優先権主張番号 0 9 / 2 3 8 5 3 7
 (32) 優先日 平成11年1月27日 (1999.1.27)
 (33) 優先権主張国 米国 (U S)

(71) 出願人 39000631
 インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション
 INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION
 アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州アーモンク (寄附なし)
 (74) 代理人 100088243
 弁理士 坂口 博 (外1名)

図表頁に続く

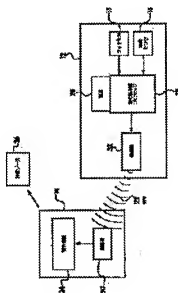
(54) 【発明の名称】 無線監視システム

(57) 【要約】

【課題】 必死や自立できない人々の緊急の兆候に対する迅速な応答を可能にする、早期警告システムを提供すること。

【解決手段】 人体に装着され、心臓及び呼吸機能を周期的に監視する検出装置 400 が、プロセッサと、プロセッサに接続され、人の血液酸素含有量を決定するフォト・セル 110 と、プロセッサに接続され、人の体温を決定する温度センサ 115 とを含む。プロセッサは、決定された血液酸素含有量及び体温を所望の値と比較する。決定された血液酸素含有量及び体温の一方が、所望の値以

外の場合に、警告信号を送信する送信機が含まれる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】人体に装着され、心臓及び呼吸機能を連続的に監視する検出装置であって、

プロセッサと、

前記プロセッサに接続され、人の血液酸素含有量を決定するフォト・セルと、

前記プロセッサに接続され、人の体温を決定する温度センサと、

前記プロセッサが前記決定された血液酸素含有量及び体温を、所望の値と比較するステップと、

前記決定された血液酸素含有量及び体温の一方が、前記所望の値以外の場合に、警告信号を送信する送信機を含む、検出装置。

【請求項2】前記検出装置にパワー供給するための電源を含む、請求項1記載の検出装置。

【請求項3】前記電源がバッテリーを含む、請求項2記載の検出装置。

【請求項4】前記送信機が無線周波数信号を送信する、請求項1記載の検出装置。

【請求項5】前記所望のレベルが、所定の血液酸素含有レベル及び所定の体温範囲を含む、請求項1記載の検出装置。

【請求項6】前記所望のレベルが、以前の血液酸素含有量と出し及び以前の体温読出しを含む、請求項1記載の検出装置。

【請求項7】人体に装着可能な検出装置を含み、心臓及び呼吸機能を連続的に監視するシステムであって、前記検出装置が、

プロセッサと、

前記プロセッサに接続され、人の血液酸素含有量を決定するフォト・セルと、

前記プロセッサに接続され、人の体温を決定する温度センサと、

前記プロセッサが前記決定された血液酸素含有量及び体温を、所望の値と比較するステップと、

前記決定された血液酸素含有量及び体温の一方が、前記所望の値以外の場合に、警告信号を送信する送信機と、前記送信機に連続的に接続可能で、前記警告信号を受信する受信機を含む、システム。

【請求項8】前記検出装置が、該検出装置にパワー供給するための電源を含む、請求項7記載のシステム。

【請求項9】前記電源がバッテリーを含む、請求項8記載のシステム。

【請求項10】前記送信機が無線周波数信号を送信する、請求項9記載のシステム。

【請求項11】前記所望のレベルが、所定の血液酸素含有レベル及び所定の体温範囲を含む、請求項7記載のシステム。

【請求項12】前記所望のレベルが、以前の血液酸素含有量と出し及び以前の体温読出しを含む、請求項7記載の

システム。

【請求項13】前記受信機がユーザに前記警告信号を警告する警告システムを含む、請求項7記載のシステム。

【請求項14】前記警告システムが、点滅光、スピーカ、ビープ装置、及び電話の1つを含む、請求項13記載のシステム。

【請求項15】異なる人間に警告可能な複数の検出装置を含み、心臓及び呼吸機能を連続的に監視するシステムであって、前記検出装置が、

プロセッサと、

前記プロセッサに接続され、人の血液酸素含有量を決定するフォト・セルと、

前記プロセッサに接続され、人の体温を決定する温度センサと、

前記プロセッサが前記決定された血液酸素含有量及び体温を、所望の値と比較するステップと、

前記決定された血液酸素含有量及び体温の一方が、前記所望の値以外の場合に、監視される各異なる人間を識別する装置の識別特性を有する、警告信号を送信する送信機と、

前記送信機に連続的に接続可能で、前記装置の識別特性を有する前記警告信号を受信し、前記警告信号により識別される各人間にもつぎ、適切なアクションを実行可能な受信機を含む、システム。

【請求項16】前記検出装置にパワー供給するための電源を含む、請求項15記載のシステム。

【請求項17】前記電源がバッテリーを含む、請求項15記載のシステム。

【請求項18】前記送信機が無線周波数信号を送信する、請求項17記載のシステム。

【請求項19】前記所望のレベルが、所定の血液酸素含有レベル及び所定の体温範囲を含む、請求項15記載のシステム。

【請求項20】前記所望のレベルが、以前の血液酸素含有量と出し及び以前の体温読出しを含む、請求項15記載のシステム。

【請求項21】前記受信機がユーザに前記警告信号を警告する警告システムを含む、請求項15記載のシステム。

【請求項22】前記警告システムが、点滅光、スピーカ、ビープ装置、及び電話の1つを含む、請求項21記載のシステム。

【請求項23】前記警告信号がRFID信号を含む、請求項15記載のシステム。

【請求項24】前記受信機が、前記検出装置を装着する人々に関する情報を記憶するデータベースを有するサーバを含む、請求項15記載のシステム。

【請求項25】前記検出装置を送信する人々に関する情報が、前記警告信号の受信時に実行される適切なアクションを含む、請求項15記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】 本発明は一般に熱感監視システムに関し、特に、窒息防止システム、温度監視システム及び屋内通信システムに関する。

【０００２】

【従来の技術】 毎年、数千人の乳児が早産の突然死により死亡し、これは乳児突然死症候群としても知られる。彼らの一番は心臓不規則なリズムや喉頭腫などの問題を発症し、他の死亡はプランケットや枕による窒息、及び病気による体温などの特定の容易に監視可能な状態に対する注意の欠如などの事象に起因する。彼らと金で金の場合において、早期の検出が幼児を死から救う、たとえこうした悲劇の発生確率がかなり小さくても、大抵の親や世話人は、窒息の機会を一番最小化するための安眠で使い思い切りの取得を断絶している。例えば、一般化脱衣枕出様の販売は、最も効果的を示している。

【０００３】

【発明が解決しようとする課題】 従って、幼児や自立できない人々の窒息の兆候に対する迅速な応答を可能にする、早期警告システムが要望される。こうしたシステムは毎年、何千人もの人々の命を救うことができる。更に、親や世話人、彼らの世話の下で人を監視するストレスや努力から解放し得る、進行中の病気の早期検出が望まれる。

【０００４】

【課題を解決するための手段】 本発明によれば、人体に装着され、心臓及び呼吸機能を連続的に監視する検出装置が提供され、これはプロセッサと、プロセッサに接続され、人の血液酸素含有量を決定するフォト・セルと、プロセッサに接続され、人の体温を決定する温度センサとを含む。プロセッサは、決定された血液酸素含有量及び体温を、所望の値と比較する。決定された血液酸素含有量及び体温の一方が、所望の値以外の場合に、警告信号を送信する送信機が含まれる。

【０００５】 心臓及び呼吸機能を連続的に監視するシステムは、人体に装着可能な検出装置を含み、これはプロセッサと、プロセッサに接続され、人の血液酸素含有量を決定するフォト・セルと、プロセッサに接続され、人の体温を決定する温度センサとを含む。プロセッサは、決定された血液酸素含有量及び体温を、所望の値と比較する。決定された血液酸素含有量及び体温の一方が、所望の値以外の場合に、警告信号を送信する送信機が含まれる。送信機に遠隔的に接続可能で、警告信号を受信する受信機も含まれる。

【０００６】 心臓及び呼吸機能を連続的に監視する別のシステムは、異なる人間に装着可能な複数の検出装置を含み、各検出装置はプロセッサと、プロセッサに接続され、人の血液酸素含有量を決定するフォト・セルと、プロセッサに接続され、人の体温を決定する温度センサと

を含む。プロセッサは、決定された血液酸素含有量及び体温を所望の値と比較する。決定された血液酸素含有量及び体温の一方が、所望の値以外の場合に、警告信号を送信する送信機が含まれ、警告信号が、監視される人それぞれの異なる人間を識別する固有の識別性を有する。送信機に遠隔的に接続可能で、固有の識別性を有する警告信号を受信する受信機も含まれる。受信機は、警告信号により識別される各人間にもつき、適切なアクションを実行できる。

【０００７】 別の実施態では、検出装置が好適には、検出装置にパワー供給するための電源を含む。電源が好適にはバッテリーを含む。送信機は無線電波信号を送信し得る。所望のレベルは、所定の血液酸素含有レベル及び所定の体温範囲を含み得る。所望のレベルはまた、以前の血液酸素含有量と出力し及び以前の体温と出力しを含み得る。受信機は、ユーザに警告信号を警報する警告システムを含み得る。警告システムは追加、スピーカ、ビープ装置、及び電話の１つを含む得る。警告信号はＲＦＩＤ信号を含み得る。受信機は、検出装置を装着する人に関する情報を記憶するデータベースを有するサーバを含み得る。検出装置を装着する人々に関する情報には、警告信号の受信時に実行される適切なアクションが含まれる。

【０００８】 本発明のこれらの及び他の目的、特徴及び利点が、付随する図面に関連して述べた本発明の実施例の詳細な説明から明らかとなる。

【０００９】

【発明の概要の形態】 本発明は無接触監視システムに関し、特に、窒息防止システム、温度監視システム、及び屋内通信システムに関する。本発明は、血液酸素レベル及び体温を確実に監視することにより、幼児及び監視を必要とする寝たきりの個人の適切な叫喚を保証する遠隔監視システムを提供する。個人の酸素レベルまたは体温が所定レベル以下に低下すると、警報または他の警告信号が活動化され、状況に対する早期応答を提供する。

【００１０】 付随の図面を通じて、同一の参照番号は同一のまたは類似の要素を示す。図１を参照すると、本発明に従う無線システム１０の概略図が示される。無線システム１０はセンサ／送信機１２と、警告システム／受信機１４を含む。センサ／送信機１２は、例えばユーザの人体からの非接触放射線と、放出される放射線を測定する検出器を含み得る温度センサ１６、または体温を連続的に測定する熱電対を含み得る。フォト・セル１８はユーザの酸素レベルを検出する。これは好適には、酸化ヘモグロビンと二酸化ヘモグロビンの量を測定することにより達成される。一般に、血液中の酸素のレベルは１００％であるが、１００％よりも低下すると、無応じてフォト・セル１８により出力される信号が変化する。酸化ヘモグロビン及び二酸化ヘモグロビンのレベルは、ユーザの人体から放出される光の波長に依り測定される。

派遣員は血液が良好に酸素を供給できていることを示し、看護長は酸素の欠乏を示す。フォト・セル1は人体からの放射を受け取り、好適には光電変換または等価な装置を利用し、電気出力信号を生成する。

【0011】連続センサ16及びフォト・セル18からの出力信号は、複合型プロセッサ20に送信されて処理される。プロセッサ20は1つ以上の非逐次チップを有するマイクロプロセッサを含むが、前述の機能を有するハードウェア回路を含み得る。プロセッサ20はフォト・セル18及び酸素センサ16からの信号を処理する。これらの信号はフィルタリングされ、放射の酸素レベル及び温度と比較されるが、所定の酸素レベル及び温度範囲と比較される。酸素レベルが所定値よりも低いが、測定温度が範囲外の場合、プロセッサ20は信号22、好適には無線周波数(RF)信号を、送信機30、好適にはRF送信機を通じて警告システム/受信機14に送信する。受信機30はRF信号22を受信し、警報または警告装置24を活動化する。警告装置24はビープ器、電話システム、ウォーク・トークまたは類似の装置を含み得る。警告装置24は光滅光、スピーカまたは他の装置からの警告信号を含み得る。好適な実施例では、警告装置は緊急車、警察、または他の緊急サービスなどの外部ソース26に、緊急呼び出しを発する機能を含む。

【0012】センサ/送信機12及び警告システム/受信機14は、装置を実現するために使用される信号に依存して、近くに配置されるか、遠く離れて配置される。更に、RFに関して述べられるが、赤外線などの他の信号も使用され得る。センサ/送信機12は電源28を含み、これは好適にはバッテリーやソーラ・セルなどの携帯用電源である。電源28はまた、コンセントからの電力などの非携帯用電源を含み得る。センサ/送信機12は、例えばロウ・バッテリーを示す追加の警告機構を含み得る。

【0013】図2を参照すると、1実施例では、システム10は病院または病棟などの環境において使用され得る。システム10は複数のセンサ/送信機12を処理するために使用され得る。多くのクライアントを同時に処理するために、集中型サーバ102が含まれる。集中型サーバ102は警告システム/受信機14と同様に接続する。しかしながら、集中型サーバ102はそれらのセンサ/送信機12からの識別信号104を受信する。識別信号104は好適にはRF信号であり、各識別信号を固有に識別するように実装され得る。各信号は異なる送達経路、異なる送信、または異なる同期を使用することにより固有にされ得る。識別信号104がデジタルの場合、識別信号104は異なる患者を識別する信号を区別するために異なって符号化及び復号されるが、暗号化コードまたはデジタル・キーを含み得る。

【0014】好適な実施例では、識別信号104は、種

種状態がしきい値よりも低下するとき、または範囲外るとき、センサ/送信機12から送信される。識別信号104は更に、患者に関する特定の情報や、到達及び血液酸素含有量などの監視される状態を時間間隔と、集中型サーバ102は、識別信号を受信する受信機10をを含む。集中型サーバ102はプロセッサ及びデータベース106を含み、これらは例えば警報が活動にされたときなどに、センサ/送信機12からの受信データフォーマット及び出力し、監視される状態の記録を時間間隔と共に保持する。表示装置106は、各患者に対して受信されるデータを表示するために含まれる。

【0015】集中型サーバ102は識別信号を受信し、適切なアクションを実行する。これは警報122、警告装置(ビープ装置など)の活動化、または上述のような外部ソースから援助を求めするための電話114のダイヤリングを含み得る。

【0016】図3を参照すると、患者または幼児を監視する方法が示される。患者または幼児を監視し、図3に示される方法を実行するために、プロセッサ20が使用される。ステップ202で、酸素レベルがフォト・センサ18から読出され、連続レベルの記録センサ16(図1)から読出される。ステップ204で、酸素レベル及び温度読出しが設定レベルと比較される。これはフル処理、追加器回線または既知の他の装置を用いて実行され得る。別の実施例では、酸素及び体温のレベルが以前の読出しセットと比較され、読出し値の変化を決定する。体温読出しが範囲外の時、または酸素レベルが設定レベル以下の場合、ステップ206で、送信機により信号が警告装置に送信される。それ以外では、ステップ202に戻ることにより、患者の酸素レベル及び体温が監視される。この方法は警告が活動化される、システムがオフされるまで繰り返す。

【0017】図4を参照すると、識別信号を検出すると共に使用される集中型サーバ102を使用する方法が示される。集中型サーバ102はステップ302で、センサ/送信機12からの信号を検出する。ステップ304で、センサ/送信機12からの識別信号が読出され、処理される。ステップ306で、識別信号、例えばRF10信号を患者または部屋番号や名前などの患者情報に相関付けるために、データベース106が実行され得る。データベースは集中型サーバ102内に含まれる。データベースはまた、システムを監視する者が取り得る適切なアクション・メッセージを含み得る。それらには、例えば、“先生を呼び出して下さい”。またはより特定の“ド・ラシー・ド・ラシーの先生を呼び出して下さい”などが含まれる。勿論、他のメッセージも考慮され得る。ステップ308で、警報のセット、表示装置への警報メッセージの表示、或いは電話による緊急番号の呼び出しなどの適切なアクションが取られる。取られる各アクションは、好適には、識別信号により固有に識別され

る特定の個人に依存する。

【0018】図3及び図4を参照すると、本発明は、幼児などの人402の血中の酸素レベルを調査することにより、心臓または呼吸器問題を検出するセンサ/送信機12、または人の体温を連続的に測定する温度センサを含む、検出装置400を含む。この装置400は人の手首に（プレスレット404の形態で）装着されるが、つま先または踵に調整可能なストラップ405などにより取り付けられる。信号が装置400から、装置400内に統合される埋込み型プロセス20に送信される。プロセス20が異常な状態を検出すると、プロセス20が送信機32を活性化し、RF無線信号を警告システム/受信機14に送信し、乳児、子供、または成人の親または世話人に警告する。

【0019】以上、無線監視システム3の好適な実施例について述べてきたが、当業者であれば、本教示を鑑み、これらの実施例の様々な変更及び変形が可能であろう。従って、本発明の範囲及び権限内において、ここで開示された本発明の特定の実施例の変更が可能であることが理解できよう。

【0020】まとめとして、本発明の構成に関して以下の事項を開示する。

【0021】（1）人体に装着され、心臓及び呼吸器機能を連続的に監視する検出装置であって、プロセスと、前記プロセスに接続され、人の血液酸素含有量を決定するフォト・セルと、前記プロセスに接続され、人の体温を決定する温度センサと、前記プロセスが前記決定された血液酸素含有量及び体温を、所望の値と比較するステップと、前記決定された血液酸素含有量及び体温の一方が、前記所望の値以外の場合に、警告信号を送信する送信機を含む、検出装置。

（2）前記検出装置にパワー供給するための電源を含む、前記（1）記載の検出装置。

（3）前記電源がバッテリーを含む、前記（2）記載の検出装置。

（4）前記送信機が無線周波信号を送信する、前記（1）記載の検出装置。

（5）前記所望のレベルが、所定の血液酸素含有レベル及び所定の体温範囲を含む、前記（1）記載の検出装置。

（6）前記所望のレベルが、以前の血液酸素含有値より及び以前の体温値よりを含む、前記（1）記載の検出装置。

（7）人体に装着可能な検出装置を含む、心臓及び呼吸器機能を連続的に監視するシステムであって、前記検出装置が、プロセスと、前記プロセスに接続され、人の血液酸素含有量を決定するフォト・セルと、前記プロセスに接続され、人の体温を決定する温度センサと、前記プロセスが前記決定された血液酸素含有量及び体温を、所望の値と比較するステップと、前記決定された血

液酸素含有量及び体温の一方が、前記所望の値以外の場合に、警告信号を送信する送信機と、前記送信機に連続的に接続可能で、前記警告信号を受信する受信機とを含む、システム。

（8）前記検出装置が、該検出装置にパワー供給するための電源を含む、前記（7）記載のシステム。

（9）前記電源がバッテリーを含む、前記（8）記載のシステム。

（10）前記送信機が無線周波信号を送信する、前記（9）記載のシステム。

（11）前記所望のレベルが、所定の血液酸素含有レベル及び所定の体温範囲を含む、前記（7）記載のシステム。

（12）前記所望のレベルが、以前の血液酸素含有値より及び以前の体温値よりを含む、前記（7）記載のシステム。

（13）前記検出装置がユーザに前記警告信号を警告する警告システムを含む、前記（7）記載のシステム。

（14）前記警告システムが、点滅光、スピーカ、ビープ装置、及び電話の1つを含む、前記（13）記載のシステム。

（15）異なる人間に装着可能な複数の検出装置を含む、心臓及び呼吸器機能を連続的に監視するシステムであって、前記検出装置が、プロセスと、前記プロセスに接続され、人の血液酸素含有量を決定するフォト・セルと、前記プロセスに接続され、人の体温を決定する温度センサと、前記プロセスが前記決定された血液酸素含有量及び体温を、所望の値と比較するステップと、前記決定された血液酸素含有量及び体温の一方が、前記所望の値以外の場合に、監視される各異なる人間を識別する固有の識別特性を有する、警告信号を送信する送信機と、前記送信機に連続的に接続可能で、前記固有の識別特性を有する前記警告信号を受信し、前記警告信号により識別される各人間にもつき、適切なアクションを実行可能な受信機とを含む、システム。

（16）前記検出装置にパワー供給するための電源を含む、前記（15）記載のシステム。

（17）前記電源がバッテリーを含む、前記（16）記載のシステム。

（18）前記送信機が無線周波信号を送信する、前記（17）記載のシステム。

（19）前記所望のレベルが、所定の血液酸素含有レベル及び所定の体温範囲を含む、前記（15）記載のシステム。

（20）前記所望のレベルが、以前の血液酸素含有値より及び以前の体温値よりを含む、前記（15）記載のシステム。

（21）前記検出装置がユーザに前記警告信号を警告する警告システムを含む、前記（15）記載のシステム。

（22）前記警告システムが、点滅光、スピーカ、ビー

プ装置、及び電話の１つを含む、前記（２１）記録のシステム。

（２３）前記警告信号がＲＦＩＤ信号を含む、前記（１５）記録のシステム。

（２４）前記受信機が、前記検出装置を装着する人々に関する情報を記憶するデータベースを有するサーバを含む、前記（１５）記録のシステム。

（２５）前記検出装置を装着する人々に関する情報を、前記警告信号の受信時に実行される適切なアクションを含む、前記（１５）記録のシステム。

【図面の簡単な説明】

【図１】センサ／送信機及び警告システム／受信機を有する、本発明の１実施例に基く無線監視システムを示すブロック図である。

【図２】本発明の別の実施例に基く、複数のセンサ／送信機のための無線監視システムを示すブロック図である。

【図３】本発明に従い、血酸素含量や重及び体温を監視する方法のフロー図である。

【図４】本発明に従い、識別信号を監視し、適切なアクションを実行する方法のフロー図である。

【図５】本発明に基く人体装着検出装置の斜視図である。

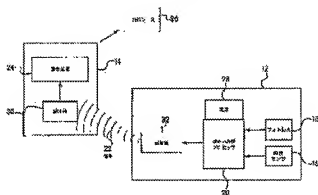
【図６】本発明に基く調整可能ストラップを有する検出

装置の側面図である。

【符号の説明】

- １０ 無線システム
- １２、３２ センサ／送信機
- １４、３０、１１０ 警告システム／受信機
- １６ 温度センサ
- １８ フォト・セル
- ２０ 複合的な検出プロセッサ
- ２２ 信号
- ２４ 警告装置
- ２６ 外部ソース
- ２８ 電波
- １００ システム
- １０２ 集中型サーバ
- １０４ 識別信号
- １０６ 表示装置
- １１４ 電話
- １１６ データベース
- １２２ 警告
- ４００ 検出装置
- ４０２ 人
- ４０４ プレスレット
- ４０６ ストラップ

【図１】



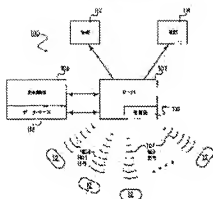
【図５】



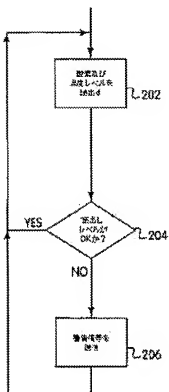
【図６】



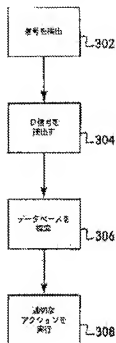
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 ホイ・イェン・チャン
アメリカ合衆国08 804、コネチカット州ス
タンフォード、12シイ、フォレスト・スト
リート 25

(72)発明者 トーマス・ユーキン・クウォック
アメリカ合衆国07675、ニュージャージー
州ワシントン・タウンシップ、ビーチ・ス
トリート 735

(72)発明者 フレッド・ゼーケン・トシ
アメリカ合衆国10898、ニューヨーク州ヨ
ークタウン・ハイシ、デレストナット・コ
ート 322